DIN ISO 7870-2:2021-04 (D)

Regelkarten - Teil 2: Shewhart-Regelkarten (ISO 7870-2:2013)

Inhalt

Seite

Nationales Vorwort 5

Nationaler Anhang NA (informativ) Literaturhinweise 7

Vorwort 8

Einleitung 9

1 Anwendungsbereich 10

2 Normative Verweisungen 10

3 Begriffe und Symbole 10
3.1 Allgemeines 10
3.2 Symbole 10

4 Beschaffenheit der Shewhart-Regelkarten 12

5 Arten von Regelkarten 15
5.1 Regelkarten ohne vorgegebene Werte 15
5.2 Regelkarten in Bezug auf vorgegebene Werte 15
5.3 Arten von Variablen- und Attribut-Regelkarten 16

6 Variablen-Regelkarte 17
6.1 Mittelwert- ($\bar{X}$) und Spannweitenkarte (R) oder Mittelwert- ($\bar{X}$) und Standardabweichungskarte (s) 18
6.2 Urwert-Regelkarte (X) und Regelkarte für gleitende Spannweiten (R_m) 21
6.3 Median-Regelkarten ($\tilde{X}$) 21
6.3.1 Mediankarten 22
6.3.2 Spannweiten-Karte 22

7 Regelverfahren und Auswertung bei Variablen-Regelkarten 22
7.1 Erhebung von Vorlaufdaten 23
7.2 Untersuchung der s- (oder R-) Karte 23
7.3 Beseitigen zuweisbarer Ursachen und Überarbeitung der Karte 23
7.4 Untersuchung der X-Karte 23
7.5 Fortlaufende Prozessüberwachung 24

8 Prüfungen auf Muster bei zuweisbaren Streuungsursachen 24

9 Prozessregelung, Prozessfähigkeit und Prozessverbesserung 25

10 Attribut-Regelkarten 26

11 Vorbereitende Überlegungen vor dem Anlegen einer Regelkarte 28
11.1 Wahl der qualitätskritischen (CTQ, en: critical to quality) Merkmale, die den zu regelnden Prozess beschreiben 28
11.2 Analyse der Prozesse 29
11.3 Wahl sinnvoller Stichproben 29
11.4 Häufigkeit und Umfang von Stichproben 29
11.5 Vorbereitende Datenerhebung 30
11.6 Maßnahmenplan für nicht stabile Situationen 30

12 Schritte zur Erstellung von Regelkarten 30
12.1 Bestimmung der Strategie zur Datenerhebung 31
12.2 Datenerhebung und Berechnung 32

12.3 Grafische Darstellung der $\bar{X}$- und R-Karte ... 32

13 Sorgfalt bei Shewhart-Regelkarten ... 32
13.1 Allgemeine Sorgfalt ... 33
13.2 Korrelierte Daten ... 34
13.3 Verwendung einer alternativen Regel zur 3-Sigma-Regel ... 34

Anhang A (informativ) Beispiele zur Veranschaulichung ... 36
A.1 Variablen-Regelkarten ... 36
A.2 Attribut-Regelkarten ... 36
A.3 Variablen-Regelkarten ... 36
A.3.1 $\bar{X}$-Karte und R-Karte — μ und σ unbekannt ... 36
A.3.2 $\bar{X}$-Karte und s-Karte — μ und σ gegeben durch frühere Produktionen ... 41
A.3.3 Regelkarten für Urwerte und gleitende Spannweiten: μ und σ nicht bekannt ... 43
A.3.4 Median-Karte und R-Karte: μ und σ unbekannt ... 45
A.4 Attribut-Regelkarten ... 47
A.4.1 p-Karte: kein Wert für p_0 gegeben ... 47
A.4.2 np-Karte — kein Wert für p_0 gegeben ... 51
A.4.3 c-Karte: kein Wert für c_0 gegeben ... 53
A.4.4 u-Karte — kein Wert für u_0 gegeben ... 54

Anhang B (informativ) Praktische Anmerkungen zu den Prüfungen auf Muster für zuweisbare Ursachen ... 57

Literaturhinweise ... 59

Bilder

Bild 1 — Darstellung einer Regelkarte ... 13

Bild 2 — Arten von Regelkarten ... 16

Bild 3 — Beispiele für Prüfungen auf Muster für zuweisbare Ursachen ... 24

Bild 4 — Strategie zur Prozessverbesserung ... 26

Bild 5 — Allgemeines Format einer Variablen-Regelkarte ... 31

Bild 6 — Systemansatz zum Aufbau von Variablen-Regelkarten ... 32

Bild 7 — Gewöhnliche $\bar{X}$- und R-Karte während der Frühphase einer Massenfertigung ... 33

Bild 8 — $\bar{X}$- und R-Karte, bei der die Regelgrenzen für die $\bar{X}$-Karte aus der Gesamtprozessschwankung und nicht vom Mittelwert für die Spannweiten $\bar{R}$ stammen ... 34

Bild A.1 — Eingetragene Werte ... 36

Bild A.2 — R-Karte — Lagerdurchmesser ... 38

Bild A.3 — $\bar{X}$-Karte — Lagerdurchmesser ... 39

Bild A.4 — $\bar{X}$- und R-Karte — Lagerdurchmesser ... 40

Bild A.5 — $\bar{X}$-Karte und s-Karte — Masse von Batterien ... 43

Bild A.6 — Regelkarte für Urwerte, X, und gleitende Spannweite, R_m, bei Magermilchpulver ... 45

Bild A.7 — Median-Karte und Spannweiten-Karte für die Dicke von DVDs ... 47

Bild A.8 — *p*-Karte für nichtkonforme Radiotransistoren 50

Bild A.9 — Neuberechnete *p*-Karte für nichtkonforme Radiotransistoren 51

Bild A.10 — *np*-Karte für Schalter 53

Bild A.11 — *c*-Karte für Daten aus der Produktion von Videobändern 54

Bild A.12 — *u*-Karte für die Daten der Reifenproduktion 55

Bild B.1 — Tests für zuweisbare Ursachen 58

Tabellen

Tabelle 1 — Gleichungen für die Regelgrenzen bei Shewhart-Variablen-Regelkarten 18

Tabelle 2 — Faktoren zur Berechnung der Grenzen bei Regelkarten 19

Tabelle 3 — Gleichungen für Regelgrenzen bei Urwert-Regelkarten 21

Tabelle 4 — Werte für A_4 22

Tabelle 5 — Gleichungen für Regelgrenzen bei Shewhart-Attribut-Regelkarten 27

Tabelle A.1 — Stichprobenergebnisse der Messungen des Lagerdurchmessers 37

Tabelle A.2 — Ergebnisse für die Stichproben aus der Batterieherstellung 42

Tabelle A.3 — Prozentualer Feuchtegehalt für 25 aufeinanderfolgende Stichproben von Magermilchpulver 44

Tabelle A.4 — Daten zur Regelung der Dicke von DVDs 45

Tabelle A.5 — Radiotransistoren: *p*-Karte (Vorlaufdaten) 48

Tabelle A.6 — Radiotransistoren — Berechnungsergebnisse 49

Tabelle A.7 — Vorlaufdaten: Schalter 52

Tabelle A.8 — Vorlaufdaten: Videoband 54

Tabelle A.9 — Zahl der Nichtkonformitäten je Auswahleinheit (untersuchte Auswahleinheiten je Stichprobe, n = 50) 55